El cuerpo ordenado de los números Reales

Elementos de Álgebra
Segundo Cuatrimestre 2022

Mg. María del Carmen Vannicola

Facultad de Informática
Departamento de Matemática

Definición

$\langle \mathbb{R}; +, \cdot \rangle$ *es el* **cuerpo de los números reales** *y satisface:*

- (Op) *Operación binaria:* $\forall x, y \in \mathbb{R}: \; x + y \in \mathbb{R} \;\wedge\; x \cdot y \in \mathbb{R}$
- $(S1)$ *Ley asociativa de la suma:* $\forall x, y, z \in \mathbb{R}: \; x + (y + z) = (x + y) + z$
- $(S2)$ *Ley conmutativa de la suma:* $\forall x, y \in \mathbb{R}: \; x + y = y + x$
- $(S3)$ *Existencia de elemento neutro para la suma:* $\exists\, 0 \in \mathbb{R} /\; \forall x \in \mathbb{R}: \; x + 0 = 0 + x = x$
- $(S4)$ *Existencia de opuesto o simétrico:* $\forall x \in \mathbb{R}: \; \exists \; -x \in \mathbb{R} /\; x + (-x) = (-x) + x = 0$
- $(M1)$ *Ley asociativa del producto:* $\forall x, y, z \in \mathbb{R}: \; x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$
- $(M2)$ *Ley conmutativa del producto:* $\forall x, y \in \mathbb{R}: \; x \cdot y = y \cdot x$
- $(M3)$ *Existencia de elemento neutro para el producto:* $\exists\, 1 \in \mathbb{R} /\; \forall x \in \mathbb{R}: \; x \cdot 1 = 1 \cdot x = x$
- $(M4)$ *Existencia de inverso multiplicativo:* $\forall x \in \mathbb{R}, \; x \neq 0 \; \exists \; x^{-1} \in \mathbb{R} /\; x \cdot (x^{-1}) = (x^{-1}) \cdot x = 1$
- (D) *Ley distributiva del producto repecto a la suma:* $\forall x, y, z \in \mathbb{R}: \; x \cdot (y + z) = (x \cdot y) + (x \cdot z)$

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.

Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.

Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

- $a \cdot b = 0 \iff a = 0 \ \vee \ b = 0.$

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.
Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

- $a \cdot b = 0 \iff a = 0 \ \vee \ b = 0.$
- $\dfrac{a}{b} = 0 \iff a = 0 \ \wedge \ b \neq 0.$

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.
Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

- $a \cdot b = 0 \iff a = 0 \vee b = 0.$
- $\dfrac{a}{b} = 0 \iff a = 0 \wedge b \neq 0.$
- $\dfrac{a}{b} = \dfrac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c, \quad b \neq 0, \; d \neq 0.$

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.

Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

- $a \cdot b = 0 \iff a = 0 \;\vee\; b = 0.$
- $\dfrac{a}{b} = 0 \iff a = 0 \;\wedge\; b \neq 0.$
- $\dfrac{a}{b} = \dfrac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c, \quad b \neq 0,\; d \neq 0.$

Ejemplo

Hallar los valores $x \in \mathbb{R}$ *que satisfacen* $-2(3x+1)(x-5) = 0.$

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.
Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

- $a \cdot b = 0 \iff a = 0 \lor b = 0.$
- $\dfrac{a}{b} = 0 \iff a = 0 \land b \neq 0.$
- $\dfrac{a}{b} = \dfrac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c, \quad b \neq 0, \; d \neq 0.$

Ejemplo

Hallar los valores $x \in \mathbb{R}$ *que satisfacen* $-2(3x+1)(x-5) = 0.$

$$-2(3x+1)(x-5) = 0 \iff (3x+1)(x-5) = 0$$

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.

Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

- $a \cdot b = 0 \iff a = 0 \ \vee \ b = 0.$
- $\dfrac{a}{b} = 0 \iff a = 0 \ \wedge \ b \neq 0.$
- $\dfrac{a}{b} = \dfrac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c, \quad b \neq 0, \ d \neq 0.$

Ejemplo

Hallar los valores $x \in \mathbb{R}$ *que satisfacen* $-2(3x+1)(x-5) = 0.$

$$-2(3x+1)(x-5) = 0 \iff (3x+1)(x-5) = 0 \iff 3x+1 = 0 \ \vee \ x-5 = 0 \iff$$

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.
Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

- $a \cdot b = 0 \iff a = 0 \ \vee \ b = 0.$
- $\dfrac{a}{b} = 0 \iff a = 0 \ \wedge \ b \neq 0.$
- $\dfrac{a}{b} = \dfrac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c, \quad b \neq 0, \ d \neq 0.$

Ejemplo

Hallar los valores $x \in \mathbb{R}$ *que satisfacen* $-2(3x+1)(x-5) = 0$.

$$-2(3x+1)(x-5) = 0 \iff (3x+1)(x-5) = 0 \iff 3x+1 = 0 \ \vee \ x-5 = 0 \iff$$

$$\iff 3x = -1 \ \vee \ x = 5 \iff x = -\frac{1}{3} \ \vee \ x = 5$$

Ejemplos de ecuaciones

Recordemos algunas propiedades que se desprenden de la definición del cuerpo de los reales.
Sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$:

- $a \cdot b = 0 \iff a = 0 \ \vee \ b = 0.$
- $\dfrac{a}{b} = 0 \iff a = 0 \ \wedge \ b \neq 0.$
- $\dfrac{a}{b} = \dfrac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c, \quad b \neq 0, \ d \neq 0.$

Ejemplo

Hallar los valores $x \in \mathbb{R}$ *que satisfacen* $-2(3x+1)(x-5) = 0.$

$$-2(3x+1)(x-5) = 0 \iff (3x+1)(x-5) = 0 \iff 3x+1 = 0 \ \vee \ x-5 = 0 \iff$$

$$\iff 3x = -1 \ \vee \ x = 5 \iff x = -\frac{1}{3} \ \vee \ x = 5$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \ -2(3x+1)(x-5) = 0\} = \{-\frac{1}{3}, \ 5\}$$

Ejemplos de ecuaciones

Ejemplo

Indicar el conjunto solución de todos los números reales que verifican la ecuación

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)}=\frac{x+2}{2}$$

Ejemplos de ecuaciones

Ejemplo

Indicar el conjunto solución de todos los números reales que verifican la ecuación

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}$$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2)$$

Ejemplos de ecuaciones

Ejemplo

Indicar el conjunto solución de todos los números reales que verifican la ecuación

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}$$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) = 2(x^2+2x-2x-4) = 2(x^2-4)$$

Ejemplos de ecuaciones

Ejemplo

Indicar el conjunto solución de todos los números reales que verifican la ecuación

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}$$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) = 2(x^2+2x-2x-4) = 2(x^2-4)$$

$$\iff 2(x^2-4) = 2(x^2-4)$$

Ejemplos de ecuaciones

Ejemplo

Indicar el conjunto solución de todos los números reales que verifican la ecuación

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}$$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) = 2(x^2+2x-2x-4) = 2(x^2-4)$$

$$\iff 2(x^2-4) = 2(x^2-4)$$

Como toda expresión real es igual a si misma, entonces todos los números reales verifican que $2(x^2-4) = 2(x^2-4)$. Luego

Ejemplo

Indicar el conjunto solución de todos los números reales que verifican la ecuación

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}$$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) = 2(x^2+2x-2x-4) = 2(x^2-4)$$

$$\iff 2(x^2-4) = 2(x^2-4)$$

Como toda expresión real es igual a si misma, entonces todos los números reales verifican que $2(x^2-4) = 2(x^2-4)$. Luego

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}\} = \mathbb{R}$$

Ejemplo

Indicar el conjunto solución de todos los números reales que verifican la ecuación

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}$$

Esta resolución TIENE UN ERROR, dónde está el problema?

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) = 2(x^2+2x-2x-4) = 2(x^2-4)$$

$$\iff 2(x^2-4) = 2(x^2-4)$$

Como toda expresión real es igual a si misma, entonces todos los números reales verifican que $2(x^2-4) = 2(x^2-4)$. Luego

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}\} = \mathbb{R}$$

Ejemplos con ecuaciones

Resolución correcta de la ecuación $\dfrac{x^2-4}{2(x-2)} = \dfrac{x+2}{2}$

Ejemplos con ecuaciones

Resolución correcta de la ecuación $\dfrac{x^2-4}{2(x-2)} = \dfrac{x+2}{2}$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) \;\wedge\; x-2 \neq 0 \iff$$

Ejemplos con ecuaciones

Resolución correcta de la ecuación $\dfrac{x^2-4}{2(x-2)}=\dfrac{x+2}{2}$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)}=\frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4)=2(x-2)(x+2) \ \wedge\ x-2\neq 0 \iff$$

$$\iff 2(x^2-4)=2(x^2+2x-2x-4)=2(x^2-4) \ \wedge\ x\neq 2, \text{ entonces}$$

Ejemplos con ecuaciones

Resolución correcta de la ecuación $\dfrac{x^2-4}{2(x-2)} = \dfrac{x+2}{2}$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) \ \wedge \ x-2 \neq 0 \iff$$

$$\iff 2(x^2-4) = 2(x^2+2x-2x-4) = 2(x^2-4) \ \wedge \ x \neq 2, \text{ entonces}$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \ \frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}\} = \mathbb{R} - \{2\}$$

Ejemplos con ecuaciones

Resolución correcta de la ecuación $\dfrac{x^2-4}{2(x-2)} = \dfrac{x+2}{2}$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) \ \wedge \ x-2 \neq 0 \iff$$

$$\iff 2(x^2-4) = 2(x^2+2x-2x-4) = 2(x^2-4) \ \wedge \ x \neq 2, \text{ entonces}$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}\} = \mathbb{R} - \{2\}$$

Ejemplo

Resolver la ecuación $\dfrac{x^4-7x^2+12}{2x^2+6x+4} = 0$ *e indicar su conjunto solución.*

Resolución correcta de la ecuación $\dfrac{x^2-4}{2(x-2)} = \dfrac{x+2}{2}$

$$\frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2} \iff 2(x^2-4) = 2(x-2)(x+2) \ \wedge\ x-2 \neq 0 \iff$$

$$\iff 2(x^2-4) = 2(x^2+2x-2x-4) = 2(x^2-4) \ \wedge\ x \neq 2, \text{ entonces}$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x^2-4}{2(x-2)} = \frac{x+2}{2}\} = \mathbb{R} - \{2\}$$

Ejemplo

Resolver la ecuación $\dfrac{x^4-7x^2+12}{2x^2+6x+4} = 0$ *e indicar su conjunto solución.*

$$\frac{x^4-7x^2+12}{2x^2+6x+4} = 0 \iff x^4-7x^2+12 = 0 \ \wedge\ 2x^2+6x+4 \neq 0 \quad (1)$$

Ejemplos con ecuaciones

Cálculo auxiliar:

$2x^2 + 6x + 4 = 0 \iff$

Ejemplos con ecuaciones

Cálculo auxiliar:

$$2x^2 + 6x + 4 = 0 \iff 2(x^2 + 3x + 2) = 0 \iff x^2 + 3x + 2 = 0 \iff$$

Ejemplos con ecuaciones

Cálculo auxiliar:

$$2x^2 + 6x + 4 = 0 \iff 2(x^2 + 3x + 2) = 0 \iff x^2 + 3x + 2 = 0 \iff$$

$$\iff x = \frac{-3 \pm \sqrt{9-8}}{2} = \frac{-3 \pm 1}{2} \iff x = -1 \vee x = -2$$

Ejemplos con ecuaciones

Cálculo auxiliar:

$$2x^2 + 6x + 4 = 0 \iff 2(x^2 + 3x + 2) = 0 \iff x^2 + 3x + 2 = 0 \iff$$

$$\iff x = \frac{-3 \pm \sqrt{9-8}}{2} = \frac{-3 \pm 1}{2} \iff x = -1 \vee x = -2$$

$$2x^2 + 6x + 4 \neq 0 \iff \sim (2x^2 + 6x + 4 = 0) \iff$$

Ejemplos con ecuaciones

Cálculo auxiliar:

$$2x^2+6x+4=0 \iff 2(x^2+3x+2)=0 \iff x^2+3x+2=0 \iff$$

$$\iff x=\frac{-3\pm\sqrt{9-8}}{2}=\frac{-3\pm 1}{2} \iff x=-1 \ \vee \ x=-2$$

$$2x^2+6x+4\neq 0 \iff \sim(2x^2+6x+4=0) \iff \ \sim(x=-1 \ \vee \ x=-2) \iff$$

$$\iff (x\neq -1 \ \wedge \ x\neq -2) \ \ (2)$$

Ejemplos con ecuaciones

Cálculo auxiliar:

$$2x^2 + 6x + 4 = 0 \iff 2(x^2 + 3x + 2) = 0 \iff x^2 + 3x + 2 = 0 \iff$$

$$\iff x = \frac{-3 \pm \sqrt{9-8}}{2} = \frac{-3 \pm 1}{2} \iff x = -1 \lor x = -2$$

$$2x^2 + 6x + 4 \neq 0 \iff \sim (2x^2 + 6x + 4 = 0) \iff \sim (x = -1 \lor x = -2) \iff$$

$$\iff (x \neq -1 \land x \neq -2) \quad (2)$$

Ahora calculemos para que valores de $x \in \mathbb{R}$ se verifica $x^4 - 7x^2 + 12 = 0$

Cálculo auxiliar:

$$2x^2+6x+4=0 \iff 2(x^2+3x+2)=0 \iff x^2+3x+2=0 \iff$$

$$\iff x=\frac{-3\pm\sqrt{9-8}}{2}=\frac{-3\pm 1}{2} \iff x=-1 \ \vee \ x=-2$$

$$2x^2+6x+4\neq 0 \iff \sim(2x^2+6x+4=0) \iff \sim(x=-1 \ \vee \ x=-2) \iff$$

$$\iff (x\neq -1 \ \wedge \ x\neq -2) \ \ (2)$$

Ahora calculemos para que valores de $x\in\mathbb{R}$ se verifica $x^4-7x^2+12=0$

Hacemos un cambio de variable para resolver la ecuación bicuadrática

$$x^2=t \implies x^4=t^2,$$

Ejemplos con ecuaciones

Cálculo auxiliar:

$2x^2+6x+4=0 \iff 2(x^2+3x+2)=0 \iff x^2+3x+2=0 \iff$

$\iff x=\dfrac{-3\pm\sqrt{9-8}}{2}=\dfrac{-3\pm 1}{2} \iff x=-1 \ \vee \ x=-2$

$2x^2+6x+4\neq 0 \iff \sim(2x^2+6x+4=0) \iff \sim(x=-1 \ \vee \ x=-2) \iff$

$\iff (x\neq -1 \ \wedge \ x\neq -2)$ (2)

Ahora calculemos para que valores de $x\in\mathbb{R}$ se verifica $x^4-7x^2+12=0$

Hacemos un cambio de variable para resolver la ecuación bicuadrática

$$x^2=t \implies x^4=t^2,$$

obteniendo $x^4-7x^2+12=0 \iff t^2-7t+12=0$

Cálculo auxiliar:

$$2x^2+6x+4=0 \iff 2(x^2+3x+2)=0 \iff x^2+3x+2=0 \iff$$

$$\iff x=\frac{-3\pm\sqrt{9-8}}{2}=\frac{-3\pm 1}{2} \iff x=-1 \ \vee \ x=-2$$

$$2x^2+6x+4\neq 0 \iff \sim(2x^2+6x+4=0) \iff \sim(x=-1 \ \vee \ x=-2) \iff$$

$$\iff (x\neq -1 \ \wedge \ x\neq -2) \ \ (2)$$

Ahora calculemos para que valores de $x\in\mathbb{R}$ se verifica $x^4-7x^2+12=0$

Hacemos un cambio de variable para resolver la ecuación bicuadrática

$$x^2=t \implies x^4=t^2,$$

obteniendo $x^4-7x^2+12=0 \iff t^2-7t+12=0$

$$t^2-7t+12=0 \iff t=\frac{7\pm\sqrt{(-7)^2-4\cdot 12}}{2}=\frac{7\pm\sqrt{49-48}}{2}=\frac{7\pm 1}{2} \iff$$

Ejemplos con ecuaciones

Cálculo auxiliar:

$$2x^2+6x+4=0 \iff 2(x^2+3x+2)=0 \iff x^2+3x+2=0 \iff$$

$$\iff x=\frac{-3\pm\sqrt{9-8}}{2}=\frac{-3\pm 1}{2} \iff x=-1 \lor x=-2$$

$$2x^2+6x+4\neq 0 \iff \sim(2x^2+6x+4=0) \iff \sim(x=-1 \lor x=-2) \iff$$

$$\iff (x\neq -1 \land x\neq -2) \quad (2)$$

Ahora calculemos para que valores de $x\in\mathbb{R}$ se verifica $x^4-7x^2+12=0$

Hacemos un cambio de variable para resolver la ecuación bicuadrática

$$x^2=t \implies x^4=t^2,$$

obteniendo $x^4-7x^2+12=0 \iff t^2-7t+12=0$

$$t^2-7t+12=0 \iff t=\frac{7\pm\sqrt{(-7)^2-4\cdot 12}}{2}=\frac{7\pm\sqrt{49-48}}{2}=\frac{7\pm 1}{2} \iff$$

$$t=4 \lor t=3$$

Ejemplos con ecuaciones

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

Ejemplos con ecuaciones

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

$$t = 4 \iff x = \pm\sqrt{4} = \pm 2, \qquad t = 3 \iff x = \pm\sqrt{3}$$

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

$t = 4 \iff x = \pm\sqrt{4} = \pm 2, \qquad t = 3 \iff x = \pm\sqrt{3}$

Luego $x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \iff x = 2 \ \vee \ x = -2 \ \vee \ x = \sqrt{3} \ \vee \ x = -\sqrt{3} \quad (3)$

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

$t = 4 \iff x = \pm\sqrt{4} = \pm 2, \qquad t = 3 \iff x = \pm\sqrt{3}$

Luego $x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \iff x = 2 \ \vee \ x = -2 \ \vee \ x = \sqrt{3} \ \vee \ x = -\sqrt{3} \quad (3)$

Retomando (1)

Ejemplos con ecuaciones

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

$t = 4 \iff x = \pm\sqrt{4} = \pm 2, \qquad t = 3 \iff x = \pm\sqrt{3}$

Luego $x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \iff x = 2 \vee x = -2 \vee x = \sqrt{3} \vee x = -\sqrt{3} \quad (3)$

Retomando (1)

$$\frac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0 \iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \wedge 2x^2 + 6x + 4 \neq 0 \overset{(2)}{\iff}$$

Ejemplos con ecuaciones

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

$t = 4 \iff x = \pm\sqrt{4} = \pm 2, \qquad t = 3 \iff x = \pm\sqrt{3}$

Luego $x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \iff x = 2 \lor x = -2 \lor x = \sqrt{3} \lor x = -\sqrt{3} \quad (3)$

Retomando (1)

$$\frac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0 \iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \land 2x^2 + 6x + 4 \neq 0 \overset{(2)}{\iff}$$

$$\iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \land (x \neq -1 \land x \neq -2) \overset{(3)}{\iff}$$

Ejemplos con ecuaciones

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

$t = 4 \iff x = \pm\sqrt{4} = \pm 2, \qquad t = 3 \iff x = \pm\sqrt{3}$

Luego $x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \iff x = 2 \lor x = -2 \lor x = \sqrt{3} \lor x = -\sqrt{3} \quad (3)$

Retomando (1)

$$\frac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0 \iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \land 2x^2 + 6x + 4 \neq 0 \overset{(2)}{\iff}$$

$$\iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \land (x \neq -1 \land x \neq -2) \overset{(3)}{\iff}$$

$$\iff x = 2,\ -2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3} \land (x \neq -1 \land x \neq -2) \iff x = 2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3}$$

Ejemplos con ecuaciones

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

$t = 4 \iff x = \pm\sqrt{4} = \pm 2, \qquad t = 3 \iff x = \pm\sqrt{3}$

Luego $x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \iff x = 2 \vee x = -2 \vee x = \sqrt{3} \vee x = -\sqrt{3} \quad (3)$

Retomando (1)

$$\frac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0 \iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \wedge 2x^2 + 6x + 4 \neq 0 \overset{(2)}{\iff}$$

$$\iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \wedge (x \neq -1 \wedge x \neq -2) \overset{(3)}{\iff}$$

$$\iff x = 2, -2, \sqrt{3}, -\sqrt{3} \wedge (x \neq -1 \wedge x \neq -2) \iff x = 2, \sqrt{3}, -\sqrt{3}$$

Luego, $\dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0 \iff x = 2, \sqrt{3}, -\sqrt{3} \quad (4)$

$$x^2 = t \iff x = \pm\sqrt{t}$$

$t = 4 \iff x = \pm\sqrt{4} = \pm 2, \qquad t = 3 \iff x = \pm\sqrt{3}$

Luego $x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \iff x = 2 \lor x = -2 \lor x = \sqrt{3} \lor x = -\sqrt{3} \quad (3)$

Retomando (1)

$$\frac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0 \iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \land 2x^2 + 6x + 4 \neq 0 \overset{(2)}{\iff}$$

$$\iff x^4 - 7x^2 + 12 = 0 \land (x \neq -1 \land x \neq -2) \overset{(3)}{\iff}$$

$$\iff x = 2,\ -2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3} \land (x \neq -1 \land x \neq -2) \iff x = 2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3}$$

Luego, $\dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0 \iff x = 2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3} \quad (4)$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0\} = \{2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3}\}$$

Ejemplo

Sea $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0\}$. *Analizar si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas y justificar las respuestas.*

1. S *es un conjunto unitario.*
2. $\exists x \in \mathbb{Q} /\ x \in S$
3. $\exists x \in S /\ x^2 + 9 = 0$
4. $\forall x \in \mathbb{R} :\ x < -2 \implies x \notin S$
5. $\forall x \in \mathbb{N} :\ \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} \neq 0$
6. $\forall x \in S :\ x \geq 5 \implies \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

Ejemplo

Sea $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0\}$. *Analizar si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas y justificar las respuestas.*

1. S *es un conjunto unitario.*
2. $\exists x \in \mathbb{Q} /\ x \in S$
3. $\exists x \in S /\ x^2 + 9 = 0$
4. $\forall x \in \mathbb{R} :\ x < -2 \implies x \notin S$
5. $\forall x \in \mathbb{N} :\ \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} \neq 0$
6. $\forall x \in S :\ x \geq 5 \implies \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

Por el ejemplo anterior sabemos que $S = \{2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3}\}$

Ejemplos con ecuaciones

Ejemplo

Sea $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0\}$. *Analizar si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas y justificar las respuestas.*

1. S *es un conjunto unitario.*
2. $\exists x \in \mathbb{Q} /\ x \in S$
3. $\exists x \in S /\ x^2 + 9 = 0$
4. $\forall x \in \mathbb{R} :\ x < -2 \implies x \notin S$
5. $\forall x \in \mathbb{N} :\ \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} \neq 0$
6. $\forall x \in S :\ x \geq 5 \Longrightarrow \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

Por el ejemplo anterior sabemos que $S = \{2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3}\}$

1. El conjunto S es un conjunto unitario.

Ejemplos con ecuaciones

Ejemplo

Sea $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0\}$. *Analizar si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas y justificar las respuestas.*

1. *S es un conjunto unitario.*
2. $\exists x \in \mathbb{Q} /\ x \in S$
3. $\exists x \in S /\ x^2 + 9 = 0$
4. $\forall x \in \mathbb{R} :\ x < -2 \implies x \notin S$
5. $\forall x \in \mathbb{N} :\ \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} \neq 0$
6. $\forall x \in S :\ x \geq 5 \Longrightarrow \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

Por el ejemplo anterior sabemos que $S = \{2,\ \sqrt{3},\ -\sqrt{3}\}$

1. El conjunto S es un conjunto unitario.

Esta proposición es falsa, pues el conjunto S tiene tres elementos y un conjunto unitario tiene un sólo elemento.

Ejemplo de ecuaciones

2. $\exists x \in \mathbb{Q} / \ x \in S$

Ejemplo de ecuaciones

2. $\exists\, x \in \mathbb{Q} /\ x \in S$

Esta proposición es verdadera, ya que $\exists\, x \in \mathbb{Q},\ x = 2 /\ x \in S$

Ejemplo de ecuaciones

2. $\exists x \in \mathbb{Q} / \ x \in S$

Esta proposición es verdadera, ya que $\exists x \in \mathbb{Q}, \ x = 2 / \ x \in S$

3. $\exists x \in S / \ x^2 + 9 = 0$

Ejemplo de ecuaciones

2. $\exists x \in \mathbb{Q}/\ x \in S$

Esta proposición es verdadera, ya que $\exists x \in \mathbb{Q},\ x = 2/\ x \in S$

3. $\exists x \in S/\ x^2 + 9 = 0$

Esta proposición es falsa, pues si $x^2 + 9 = 0$ entonces $x^2 = -9$ y no existen números reales que al elevarse al cuadrado den como resultado un número negativo.

Ejemplo de ecuaciones

2. $\exists\, x \in \mathbb{Q} /\ x \in S$

Esta proposición es verdadera, ya que $\exists\, x \in \mathbb{Q},\ x = 2 /\ x \in S$

3. $\exists\, x \in S /\ x^2 + 9 = 0$

Esta proposición es falsa, pues si $x^2 + 9 = 0$ entonces $x^2 = -9$ y no existen números reales que al elevarse al cuadrado den como resultado un número negativo.

4. $\forall x \in \mathbb{R} :\ x < -2 \implies x \notin S$

Ejemplo de ecuaciones

2. $\exists x \in \mathbb{Q} /\ x \in S$

Esta proposición es verdadera, ya que $\exists x \in \mathbb{Q},\ x = 2/\ x \in S$

3. $\exists x \in S /\ x^2 + 9 = 0$

Esta proposición es falsa, pues si $x^2 + 9 = 0$ entonces $x^2 = -9$ y no existen números reales que al elevarse al cuadrado den como resultado un número negativo.

4. $\forall x \in \mathbb{R} :\ x < -2 \implies x \notin S$

Esta proposición es verdadera, ya que los elementos que pertenecen a S no son menores a -2

Ejemplo de ecuaciones

2. $\exists x \in \mathbb{Q} / \ x \in S$

Esta proposición es verdadera, ya que $\exists x \in \mathbb{Q}, \ x = 2 / \ x \in S$

3. $\exists x \in S / \ x^2 + 9 = 0$

Esta proposición es falsa, pues si $x^2 + 9 = 0$ entonces $x^2 = -9$ y no existen números reales que al elevarse al cuadrado den como resultado un número negativo.

4. $\forall x \in \mathbb{R} : \ x < -2 \implies x \notin S$

Esta proposición es verdadera, ya que los elementos que pertenecen a S no son menores a -2

5. $\forall x \in \mathbb{N} : \ \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} \neq 0$

Ejemplo de ecuaciones

2. $\exists x \in \mathbb{Q} / \ x \in S$

Esta proposición es verdadera, ya que $\exists x \in \mathbb{Q}, \ x = 2 / \ x \in S$

3. $\exists x \in S / \ x^2 + 9 = 0$

Esta proposición es falsa, pues si $x^2 + 9 = 0$ entonces $x^2 = -9$ y no existen números reales que al elevarse al cuadrado den como resultado un número negativo.

4. $\forall x \in \mathbb{R} : \ x < -2 \implies x \notin S$

Esta proposición es verdadera, ya que los elementos que pertenecen a S no son menores a -2

5. $\forall x \in \mathbb{N} : \ \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} \neq 0$

Esta proposición es falsa, porque $\exists x \in \mathbb{N}, \ x = 2 / \ \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$. Por (4)

Números Reales - Relación de orden

6. $\forall x \in S: \; x \geq 5 \Longrightarrow \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

6. $\forall x \in S: \; x \geq 5 \Longrightarrow \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

Esta proposición es verdadera pues el antecedente es falso $(2 \ngeq 5, \; \sqrt{3} \ngeq 5, \; -\sqrt{3} \ngeq 5)$

6. $\forall x \in S: \; x \geq 5 \Longrightarrow \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

Esta proposición es verdadera pues el antecedente es falso $(2 \ngeq 5, \; \sqrt{3} \ngeq 5, \; -\sqrt{3} \ngeq 5)$

Definición

Sea $\langle \mathbb{R}; +, \cdot \rangle$ el cuerpo de los números reales. La relación "$\leq$" es una relación de orden pues verifica

$(O1)$ *Reflexiva:* $\forall a \in \mathbb{R}: \; a \leq a$

$(O2)$ *Antisimétrica:* $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a \leq b \, \wedge \, b \leq a \Longrightarrow a = b$

$(O3)$ *Transitiva:* $\forall a, b, c \in \mathbb{R}: \; a \leq b \, \wedge \, b \leq c \Longrightarrow a \leq c$

6. $\forall x \in S: \; x \geq 5 \Longrightarrow \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

Esta proposición es verdadera pues el antecedente es falso $(2 \not\geq 5, \; \sqrt{3} \not\geq 5, \; -\sqrt{3} \not\geq 5)$

Definición

Sea $\langle \mathbb{R}; +, \cdot \rangle$ el cuerpo de los números reales. La relación "$\leq$" es una relación de orden pues verifica

$(O1)$ *Reflexiva:* $\forall a \in \mathbb{R}: \; a \leq a$

$(O2)$ *Antisimétrica:* $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a \leq b \; \wedge \; b \leq a \; \Longrightarrow \; a = b$

$(O3)$ *Transitiva:* $\forall a, b, c \in \mathbb{R}: \; a \leq b \; \wedge \; b \leq c \; \Longrightarrow \; a \leq c$

Notación:

- $a \leq b \iff b \geq a$
- $a < b \iff (a \leq b \; \wedge \; a \neq b) \qquad a > b \iff (a \geq b \; \wedge \; a \neq b)$

6. $\forall x \in S: \ x \geq 5 \Longrightarrow \dfrac{x^4 - 7x^2 + 12}{2x^2 + 6x + 4} = 0$

Esta proposición es verdadera pues el antecedente es falso $(2 \ngeq 5, \ \sqrt{3} \ngeq 5, \ -\sqrt{3} \ngeq 5)$

Definición

Sea $\langle \mathbb{R}; +, \cdot \rangle$ el cuerpo de los números reales. La relación "$\leq$" es una relación de orden pues verifica

(O1) *Reflexiva:* $\forall a \in \mathbb{R}: \ a \leq a$

(O2) *Antisimétrica:* $\forall a, b \in \mathbb{R}: \ a \leq b \ \wedge \ b \leq a \implies a = b$

(O3) *Transitiva:* $\forall a, b, c \in \mathbb{R}: \ a \leq b \ \wedge \ b \leq c \implies a \leq c$

Notación:

- $a \leq b \iff b \geq a$
- $a < b \iff (a \leq b \ \wedge \ a \neq b)$ $\qquad a > b \iff (a \geq b \ \wedge \ a \neq b)$
- $a \leq b \leq c \iff (a \leq b \ \wedge \ b \leq c)$ $\qquad a \geq b \geq c \iff (a \geq b \ \wedge \ b \geq c)$

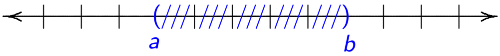
Intervalos de números reales

Sean $a, b \in \mathbb{R}$ tales que $a \leq b$.

Intervalos de números reales

Sean $a, b \in \mathbb{R}$ tales que $a \leq b$.

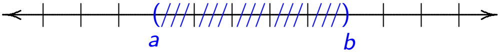
Intervalo abierto de extremos "a" y "b" $\quad (a, b) = \{x \in \mathbb{R} : \; a < x < b\}$



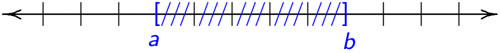
Intervalos de números reales

Sean $a, b \in \mathbb{R}$ tales que $a \leq b$.

Intervalo abierto de extremos "a" y "b" $\quad (a, b) = \{x \in \mathbb{R} : \ a < x < b\}$



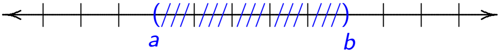
Intervalo cerrado de extremos "a" y "b" $\quad [a, b] = \{x \in \mathbb{R} : \ a \leq x \leq b\}$



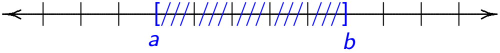
Intervalos de números reales

Sean $a, b \in \mathbb{R}$ tales que $a \leq b$.

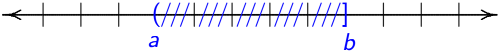
Intervalo abierto de extremos "a" y "b" $\quad (a, b) = \{x \in \mathbb{R} : \ a < x < b\}$



Intervalo cerrado de extremos "a" y "b" $\quad [a, b] = \{x \in \mathbb{R} : \ a \leq x \leq b\}$



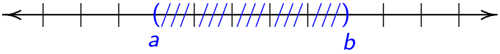
Intervalo semiabierto de extremos "a" y "b" $\quad (a, b] = \{x \in \mathbb{R} : \ a < x \leq b\}$



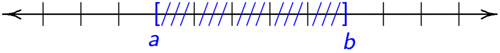
Intervalos de números reales

Sean $a, b \in \mathbb{R}$ tales que $a \leq b$.

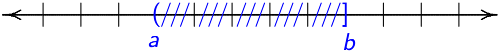
Intervalo abierto de extremos "a" y "b" $(a, b) = \{x \in \mathbb{R} : \ a < x < b\}$



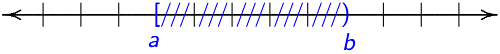
Intervalo cerrado de extremos "a" y "b" $[a, b] = \{x \in \mathbb{R} : \ a \leq x \leq b\}$



Intervalo semiabierto de extremos "a" y "b" $(a, b] = \{x \in \mathbb{R} : \ a < x \leq b\}$



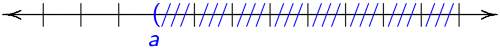
Intervalo semiabierto de extremos "a" y "b" $[a, b) = \{x \in \mathbb{R} : \ a \leq x < b\}$



Intervalos de extremos infinitos

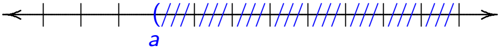
Intervalos de extremos infinitos

$$(a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} : \; a < x\}$$

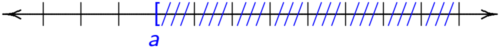


Intervalos de extremos infinitos

$(a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} : \; a < x\}$

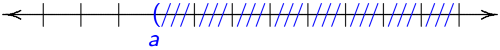


$[a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} : \; a \leq x\}$

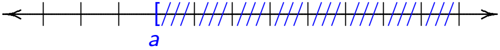


Intervalos de extremos infinitos

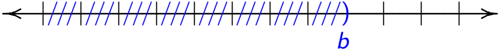
$(a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} : \ a < x\}$



$[a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} : \ a \leq x\}$

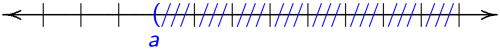


$(-\infty, b) = \{x \in \mathbb{R} : \ x < b\}$

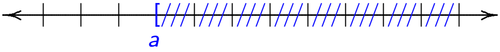


Intervalos de extremos infinitos

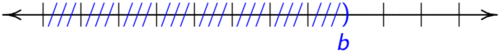
$(a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} : \; a < x\}$



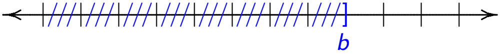
$[a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} : \; a \leq x\}$



$(-\infty, b) = \{x \in \mathbb{R} : \; x < b\}$



$(-\infty, b] = \{x \in \mathbb{R} : \; x \leq b\}$



Intervalos de números reales

Casos particulares

Casos particulares

$$(-\infty,\ +\infty) = \mathbb{R}$$

Casos particulares

$$(-\infty,\ +\infty) = \mathbb{R}$$

$$(a, a) = \emptyset$$

Casos particulares

$$(-\infty,\ +\infty) = \mathbb{R}$$

$$(a, a) = \emptyset$$

$$[a, a] = \{a\}$$

Propiedades de la relación “$\leq$”

La relación “$\leq$” cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a < b \;\veebar\; a = b \;\veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a < b \;\veebar\; a = b \;\veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c$,

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \;\; a < b \;\underline{\vee}\; a = b \;\underline{\vee}\; a > b$.
  El símbolo "$\underline{\vee}$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \qquad a = b, \qquad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \qquad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a < b \;\veebar\; a = b \;\veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$

  $a < b \implies a \pm c < b \pm c,$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a < b \;\veebar\; a = b \;\veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$
  $a < b \implies a \pm c < b \pm c, \quad a > b \implies a \pm c > b \pm c$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a < b \;\veebar\; a = b \;\veebar\; a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \qquad a = b, \qquad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \qquad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$
  $a < b \implies a \pm c < b \pm c, \qquad a > b \implies a \pm c > b \pm c$
- $a \leq b \wedge c \leq d \implies a + c \leq b + d,$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a < b \;\underline{\vee}\; a = b \;\underline{\vee}\; a > b$.
  El símbolo "$\underline{\vee}$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera

- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$
  $a < b \implies a \pm c < b \pm c, \quad a > b \implies a \pm c > b \pm c$

- $a \leq b \wedge c \leq d \implies a + c \leq b + d, \quad a \geq b \wedge c \geq d \implies a + c \geq b + d$

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a < b \; \veebar \; a = b \; \veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$
  $$a < b \implies a \pm c < b \pm c, \quad a > b \implies a \pm c > b \pm c$$
- $a \leq b \; \wedge \; c \leq d \implies a + c \leq b + d, \quad a \geq b \; \wedge \; c \geq d \implies a + c \geq b + d$
  $$a < b \; \wedge \; c < d \implies a + c < b + d,$$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \ a < b \ \veebar \ a = b \ \veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$
  $a < b \implies a \pm c < b \pm c, \quad a > b \implies a \pm c > b \pm c$
- $a \leq b \ \wedge \ c \leq d \implies a + c \leq b + d, \quad a \geq b \ \wedge \ c \geq d \implies a + c \geq b + d$
  $a < b \ \wedge \ c < d \implies a + c < b + d, \quad a > b \ \wedge \ c > d \implies a + c > b + d$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \ a < b \ \veebar \ a = b \ \veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$
  $a < b \implies a \pm c < b \pm c, \quad a > b \implies a \pm c > b \pm c$
- $a \leq b \wedge c \leq d \implies a + c \leq b + d, \quad a \geq b \wedge c \geq d \implies a + c \geq b + d$
  $a < b \wedge c < d \implies a + c < b + d, \quad a > b \wedge c > d \implies a + c > b + d$
- $a \leq b \implies -a \geq -b,$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \ a < b \ \veebar \ a = b \ \veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$
  $a < b \implies a \pm c < b \pm c, \quad a > b \implies a \pm c > b \pm c$
- $a \leq b \ \wedge \ c \leq d \implies a + c \leq b + d, \quad a \geq b \ \wedge \ c \geq d \implies a + c \geq b + d$
  $a < b \ \wedge \ c < d \implies a + c < b + d, \quad a > b \ \wedge \ c > d \implies a + c > b + d$
- $a \leq b \implies -a \geq -b, \quad a \geq b \implies -a \leq -b$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \ a < b \ \veebar \ a = b \ \veebar a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera
- $a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$
  $a < b \implies a \pm c < b \pm c, \quad a > b \implies a \pm c > b \pm c$
- $a \leq b \wedge c \leq d \implies a + c \leq b + d, \quad a \geq b \wedge c \geq d \implies a + c \geq b + d$
  $a < b \wedge c < d \implies a + c < b + d, \quad a > b \wedge c > d \implies a + c > b + d$
- $a \leq b \implies -a \geq -b, \quad a \geq b \implies -a \leq -b$
  $a < b \implies -a > -b,$

Propiedades de la relación "$\leq$"

La relación "$\leq$" cumple con las siguientes propiedades, cualesquiera sean $a, b, c, d \in \mathbb{R}$

- Ley de tricotomía: $\forall a, b \in \mathbb{R}: \; a < b \;\veebar\; a = b \;\veebar\; a > b$.
  El símbolo "$\veebar$" representa la disyución excluyente, es decir, una y sólo una de las proposiciones
  $$a < b, \quad a = b, \quad a > b$$
  es verdadera

- $$a \leq b \implies a \pm c \leq b \pm c, \quad a \geq b \implies a \pm c \geq b \pm c$$
  $$a < b \implies a \pm c < b \pm c, \quad a > b \implies a \pm c > b \pm c$$

- $$a \leq b \wedge c \leq d \implies a + c \leq b + d, \quad a \geq b \wedge c \geq d \implies a + c \geq b + d$$
  $$a < b \wedge c < d \implies a + c < b + d, \quad a > b \wedge c > d \implies a + c > b + d$$

- $$a \leq b \implies -a \geq -b, \quad a \geq b \implies -a \leq -b$$
  $$a < b \implies -a > -b, \quad a > b \implies -a < -b$$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c,$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$, $\quad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c$,

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \leq \dfrac{b}{c},$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \leq \dfrac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \geq \dfrac{b}{c}$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \leq \dfrac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \geq \dfrac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} < \dfrac{b}{c},$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \leq \dfrac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \geq \dfrac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} < \dfrac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} > \dfrac{b}{c}$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \leq \dfrac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \geq \dfrac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} < \dfrac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} > \dfrac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c,$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \leq \dfrac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \geq \dfrac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} < \dfrac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} > \dfrac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} < \frac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c > b \cdot c,$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} < \frac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c > b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c < b \cdot c$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} < \frac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c > b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c < b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c},$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \leq \dfrac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} \geq \dfrac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} < \dfrac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \dfrac{a}{c} > \dfrac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c > b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c < b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies \dfrac{a}{c} \geq \dfrac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies \dfrac{a}{c} \leq \dfrac{b}{c}$

Propiedades de la relación “$\leq$”

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \quad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \quad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}, \quad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} < \frac{b}{c}, \quad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c, \quad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c > b \cdot c, \quad a > b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c < b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}, \quad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c},$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} < \frac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c, \qquad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c > b \cdot c, \qquad a > b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c < b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}, \qquad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c}, \qquad a > b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

Propiedades de la relación "$\leq$"

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c, \quad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c < b \cdot c, \quad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies a \cdot c > b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}, \quad a \geq b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} < \frac{b}{c}, \quad a > b \ \wedge \ c > 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \geq b \cdot c, \quad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c \leq b \cdot c$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c > b \cdot c, \quad a > b \ \wedge \ c < 0 \implies a \cdot c < b \cdot c$

- $a \leq b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}, \quad a \geq b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}$

  $a < b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} > \frac{b}{c}, \quad a > b \ \wedge \ c < 0 \implies \frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

- ¿Qué sucede si $c = 0$?

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3$

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

   $\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x$

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2$$

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2}$$

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$

Ejemplos de inecuaciones

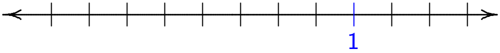
Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$

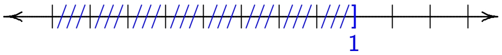


Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $$4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$$
$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



Ejemplos de inecuaciones

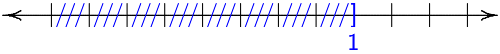
Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} =$$

Ejemplos de inecuaciones

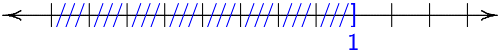
Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



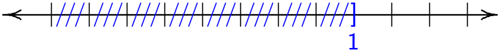
$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1\} =$$

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $$4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$$
$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1\} = (-\infty,\ 1]$$

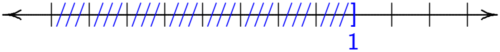
Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $$4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$$
$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1\} = (-\infty,\ 1]$$

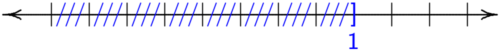
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5 \iff$

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $$4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$$
$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1\} = (-\infty,\ 1]$$

2. $$4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5 \iff 4x - 3 \leq 2x - 1 \ \wedge\ 2x - 1 < 3x + 5 \iff$$

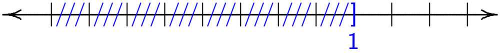
Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1\} = (-\infty,\ 1]$$

2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5 \iff 4x - 3 \leq 2x - 1 \ \wedge\ 2x - 1 < 3x + 5 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq -1 + 3 \ \wedge$$

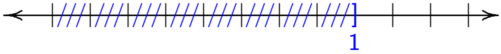
Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $$4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$$
$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1\} = (-\infty,\ 1]$$

2. $$4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5 \iff 4x - 3 \leq 2x - 1 \ \wedge\ 2x - 1 < 3x + 5 \iff$$
$$\iff 4x - 2x \leq -1 + 3 \ \wedge\ 2x - 3x < 5 + 1 \iff$$

Ejemplos de inecuaciones

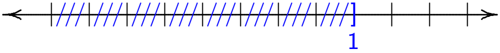
Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ que verifica la siguiente inecuación:

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$

$$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1\} = (-\infty,\ 1]$$

2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5 \iff 4x - 3 \leq 2x - 1 \ \wedge \ 2x - 1 < 3x + 5 \iff$

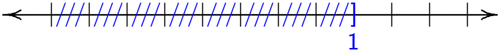
$$\iff 4x - 2x \leq -1 + 3 \ \wedge \ 2x - 3x < 5 + 1 \iff 2x \leq 2 \ \wedge$$

Ejemplo

Hallar todos los $x \in \mathbb{R}$ *que verifica la siguiente inecuación:*

1. $4x - 3 \leq 2x - 1$
2. $4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5$

1. $$4x - 3 \leq 2x - 1 \iff 4x - 3 + 3 \leq 2x - 1 + 3 \iff 4x \leq 2x + 2 \iff$$ $$\iff 4x - 2x \leq 2x + 2 - 2x \iff 2x \leq 2 \overset{2>0}{\iff} \frac{2x}{2} \leq \frac{2}{2} \iff x \leq 1$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1\} = (-\infty,\ 1]$$

2. $$4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5 \iff 4x - 3 \leq 2x - 1 \ \wedge\ 2x - 1 < 3x + 5 \iff$$ $$\iff 4x - 2x \leq -1 + 3 \ \wedge\ 2x - 3x < 5 + 1 \iff 2x \leq 2 \ \wedge\ -x < 6 \iff$$

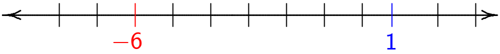
Ejemplos de inecuaciones

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6$$

Ejemplos de inecuaciones

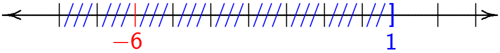
$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$

$$\iff 2x \le 2 \;\wedge\; -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \le 1 \;\wedge\; x > -6$$

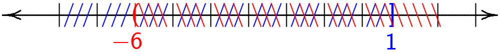


Ejemplos de inecuaciones

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$

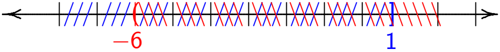


$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



Ejemplos de inecuaciones

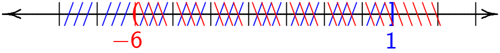
$$\iff 2x \leq 2 \;\wedge\; -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \;\wedge\; x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} =$$

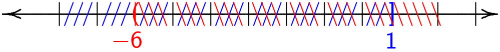
Ejemplos de inecuaciones

$$\iff 2x \leq 2 \;\wedge\; -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \;\wedge\; x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \;\wedge\; x > -6\} =$$

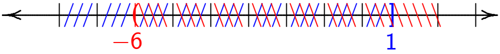
$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplos de inecuaciones

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \ \overset{-1 \leq 0}{\iff} \ x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



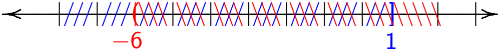
$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \ \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

Ejemplos de inecuaciones

$$\iff 2x \leq 2 \;\wedge\; -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \;\wedge\; x > -6$$



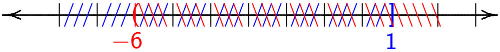
$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \;\wedge\; x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff$$

$$\iff 2x \le 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \le 1 \ \wedge \ x > -6$$



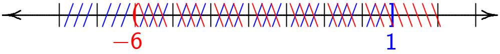
$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \le 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \le 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \le -2\}$ *como intervalo.*

$$\frac{x-6}{x} \le -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \ge (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \ge 1 \iff$$

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

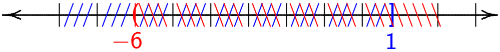
Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \leq -2x \iff$$

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

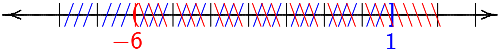
Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \leq -2x \iff x + 2x \leq 6 \iff$$

Ejemplos de inecuaciones

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge\ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge\ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge\ x > -6\} = (-6, 1]$$

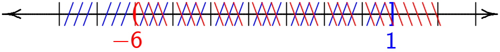
Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \leq -2x \iff x + 2x \leq 6 \iff 3x \leq 6 \iff$$

$$\iff 2x \le 2 \;\wedge\; -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \le 1 \;\wedge\; x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \le 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \le 1 \;\wedge\; x > -6\} = (-6, 1]$$

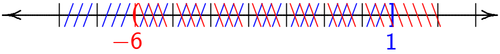
Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \le -2\}$ *como intervalo.*

$$\frac{x-6}{x} \le -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \ge (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \ge 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \le -2x \iff x + 2x \le 6 \iff 3x \le 6 \iff x \le 2$$

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \ \overset{-1<0}{\iff} \ x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

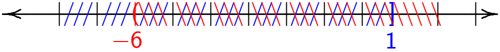
Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \leq -2x \iff x + 2x \leq 6 \iff 3x \leq 6 \iff x \leq 2$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x-6}{x} \leq -2\} =$$

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

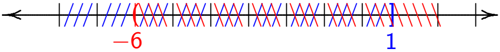
Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \leq -2x \iff x + 2x \leq 6 \iff 3x \leq 6 \iff x \leq 2$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x-6}{x} \leq -2\} = \{x \in \mathbb{R} : \ x \leq -2\} =$$

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

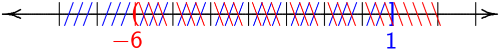
$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \leq -2x \iff x + 2x \leq 6 \iff 3x \leq 6 \iff x \leq 2$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x-6}{x} \leq -2\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq -2\} = (-\infty, 2]$$

Ejemplos de inecuaciones

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge \ -x < 6 \ \overset{-1<0}{\iff} \ x \leq 1 \ \wedge \ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge \ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

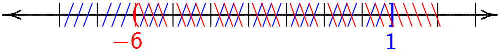
¿Qué sucede si $x = 0$?

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \leq -2x \iff x + 2x \leq 6 \iff 3x \leq 6 \iff x \leq 2$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x-6}{x} \leq -2\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq -2\} = (-\infty, 2]$$

$$\iff 2x \leq 2 \ \wedge\ -x < 6 \overset{-1<0}{\iff} x \leq 1 \ \wedge\ x > -6$$



$$S = \{x \in \mathbb{R} : 4x - 3 \leq 2x - 1 < 3x + 5\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq 1 \ \wedge\ x > -6\} = (-6, 1]$$

Ejemplo

Expresar al conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$ *como intervalo.*

¿Qué sucede si $x = 0$? La resolución NO ES CORRECTA. ¿Cuál es el paso que no podemos asegurar?

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff (-\frac{1}{2})(\frac{x-6}{x}) \geq (-\frac{1}{2})(-2) \iff \frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff$$

$$\iff x - 6 \leq -2x \iff x + 2x \leq 6 \iff 3x \leq 6 \iff x \leq 2$$

$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x-6}{x} \leq -2\} = \{x \in \mathbb{R} : x \leq -2\} = (-\infty, 2]$$

El paso que colorred NO podemos asegurar en el razonamiento anterior es

$$\frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff x-6 \leq -2x$$

El paso que colorred NO podemos asegurar en el razonamiento anterior es

$$\frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff x-6 \leq -2x$$

porque: $x < 0 \iff -2x > 0$ y no cambiaría la desigualdad en este caso.

El paso que colorred NO podemos asegurar en el razonamiento anterior es

$$\frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff x - 6 \leq -2x$$

porque: $x < 0 \iff -2x > 0$ y no cambiaría la desigualdad en este caso.

Además, si $x = 0$ entonces la expresión $\dfrac{x-6}{-2x}$ no está definida en el conjunto de los números reales.

Luego $0 \notin S$. Debemos aclarar en la resolución que $x \neq 0$.

Ejemplos de inecuaciones.

El paso que colorred NO podemos asegurar en el razonamiento anterior es

$$\frac{x-6}{-2x} \geq 1 \iff x-6 \leq -2x$$

porque: $x < 0 \iff -2x > 0$ y no cambiaría la desigualdad en este caso.

Además, si $x = 0$ entonces la expresión $\dfrac{x-6}{-2x}$ no está definida en el conjunto de los números reales.

Luego $0 \notin S$. Debemos aclarar en la resolución que $x \neq 0$.

Veamos algunas propiedades de las desigualdades en $\mathbb{R}$ que nos permitirán hacer una resolución correcta de la inecuación.

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $a \cdot b \leq 0 \iff [(a \leq 0 \ \wedge \ b \geq 0) \ \vee \ (a \geq 0 \ \wedge \ b \leq 0)]$

  $a \cdot b < 0 \iff [(a < 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee (a > 0 \ \wedge \ b < 0)]$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $a \cdot b \leq 0 \iff [(a \leq 0 \ \wedge \ b \geq 0) \ \vee \ (a \geq 0 \ \wedge \ b \leq 0)]$

  $a \cdot b < 0 \iff [(a < 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee (a > 0 \ \wedge \ b < 0)]$

- $a \cdot b \geq 0 \iff [(a \geq 0 \ \wedge \ b \geq 0) \ \vee \ (a \leq 0 \ \wedge \ b \leq 0)]$

  $a \cdot b > 0 \iff [(a > 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a < 0 \ \wedge \ b < 0)]$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $a \cdot b \leq 0 \iff [(a \leq 0 \ \wedge \ b \geq 0) \ \vee \ (a \geq 0 \ \wedge \ b \leq 0)]$

  $a \cdot b < 0 \iff [(a < 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee (a > 0 \ \wedge \ b < 0)]$

- $a \cdot b \geq 0 \iff [(a \geq 0 \ \wedge \ b \geq 0) \ \vee \ (a \leq 0 \ \wedge \ b \leq 0)]$

  $a \cdot b > 0 \iff [(a > 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a < 0 \ \wedge \ b < 0)]$

- $\dfrac{a}{b} \leq 0 \iff [(a \leq 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a \geq 0 \ \wedge \ b < 0)]$

  $\dfrac{a}{b} < 0 \iff [(a < 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a > 0 \ \wedge \ b < 0)]$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $a \cdot b \leq 0 \iff [(a \leq 0 \ \wedge \ b \geq 0) \ \vee \ (a \geq 0 \ \wedge \ b \leq 0)]$

  $a \cdot b < 0 \iff [(a < 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee (a > 0 \ \wedge \ b < 0)]$

- $a \cdot b \geq 0 \iff [(a \geq 0 \ \wedge \ b \geq 0) \ \vee \ (a \leq 0 \ \wedge \ b \leq 0)]$

  $a \cdot b > 0 \iff [(a > 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a < 0 \ \wedge \ b < 0)]$

- $\dfrac{a}{b} \leq 0 \iff [(a \leq 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a \geq 0 \ \wedge \ b < 0)]$

  $\dfrac{a}{b} < 0 \iff [(a < 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a > 0 \ \wedge \ b < 0)]$

- $\dfrac{a}{b} \geq 0 \iff [(a \geq 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a \leq 0 \ \wedge \ b < 0)]$

  $\dfrac{a}{b} > 0 \iff [(a > 0 \ \wedge \ b > 0) \ \vee \ (a < 0 \ \wedge \ b < 0)]$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $0 < a \leq b \iff 0 < \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $0 < a \leq b \iff 0 < \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- $a \leq b < 0 \iff \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b} < 0$, $\quad a < b < 0 \iff \frac{1}{a} > \frac{1}{b} < 0$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $0 < a \leq b \iff 0 < \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- $a \leq b < 0 \iff \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b} < 0$, $\quad a < b < 0 \iff \frac{1}{a} > \frac{1}{b} < 0$
- $0 \leq a \leq b \iff 0 \leq a^2 \leq b^2$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < a^2 < b^2$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $0 < a \leq b \iff 0 < \dfrac{1}{a} \geq \dfrac{1}{b}$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < \dfrac{1}{a} > \dfrac{1}{b}$
- $a \leq b < 0 \iff \dfrac{1}{a} \geq \dfrac{1}{b} < 0$, $\quad a < b < 0 \iff \dfrac{1}{a} > \dfrac{1}{b} < 0$
- $0 \leq a \leq b \iff 0 \leq a^2 \leq b^2$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < a^2 < b^2$
- $a \leq b \leq 0 \iff 0 \leq a^2 \geq b^2$, $\quad a < b < 0 \iff 0 < a^2 > b^2$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $0 < a \leq b \iff 0 < \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- $a \leq b < 0 \iff \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b} < 0$, $\quad a < b < 0 \iff \frac{1}{a} > \frac{1}{b} < 0$
- $0 \leq a \leq b \iff 0 \leq a^2 \leq b^2$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < a^2 < b^2$
- $a \leq b \leq 0 \iff 0 \leq a^2 \geq b^2$, $\quad a < b < 0 \iff 0 < a^2 > b^2$
- Sea $n \in \mathbb{N}$; n par. $\sqrt[n]{a} \in \mathbb{R} \iff a \geq 0$

Propiedades de la relación "$\leq$".

Sean $a, b \in \mathbb{R}$

- $0 < a \leq b \iff 0 < \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b}$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
- $a \leq b < 0 \iff \frac{1}{a} \geq \frac{1}{b} < 0$, $\quad a < b < 0 \iff \frac{1}{a} > \frac{1}{b} < 0$
- $0 \leq a \leq b \iff 0 \leq a^2 \leq b^2$, $\quad 0 < a < b \iff 0 < a^2 < b^2$
- $a \leq b \leq 0 \iff 0 \leq a^2 \geq b^2$, $\quad a < b < 0 \iff 0 < a^2 > b^2$
- Sea $n \in \mathbb{N}$; n par. $\sqrt[n]{a} \in \mathbb{R} \iff a \geq 0$
- Si $n \in \mathbb{N}$ y n es impar entonces $\sqrt[n]{a} \in \mathbb{R}$, para todo $a \in \mathbb{R}$

Ejemplos de inecuaciones.

Resolución correcta del conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff \frac{x-6}{x} + 2 \leq 0 \iff \frac{(x-6)+2x}{x} \leq 0 \iff \frac{3x-6}{x} \leq 0 \iff$$

Ejemplos de inecuaciones.

Resolución correcta del conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff \frac{x-6}{x} + 2 \leq 0 \iff \frac{(x-6)+2x}{x} \leq 0 \iff \frac{3x-6}{x} \leq 0 \iff$$

$$\iff [(3x-6 \geq 0 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (3x-6 \leq 0 \ \wedge \ x > 0)] \iff$$

Resolución correcta del conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff \frac{x-6}{x} + 2 \leq 0 \iff \frac{(x-6)+2x}{x} \leq 0 \iff \frac{3x-6}{x} \leq 0 \iff$$

$$\iff [(3x-6 \geq 0 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (3x-6 \leq 0 \ \wedge \ x > 0)] \iff$$

$$\iff [(3x \geq 6 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (3x \leq 6 \ \wedge \ x > 0)] \iff$$

Resolución correcta del conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$

$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \iff \frac{x-6}{x} + 2 \leq 0 \iff \frac{(x-6)+2x}{x} \leq 0 \iff \frac{3x-6}{x} \leq 0 \iff$$

$$\iff [(3x-6 \geq 0 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (3x-6 \leq 0 \ \wedge \ x > 0)] \iff$$

$$\iff [(3x \geq 6 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (3x \leq 6 \ \wedge \ x > 0)] \iff$$

$$\iff [(x \geq 2 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (x \leq 2 \ \wedge \ x > 0)]$$

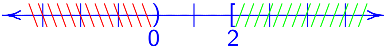
Resolución correcta del conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$

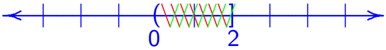
$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \Longleftrightarrow \frac{x-6}{x} + 2 \leq 0 \Longleftrightarrow \frac{(x-6)+2x}{x} \leq 0 \Longleftrightarrow \frac{3x-6}{x} \leq 0 \Longleftrightarrow$$

$$\Longleftrightarrow [(3x-6 \geq 0 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (3x-6 \leq 0 \ \wedge \ x > 0)] \Longleftrightarrow$$

$$\Longleftrightarrow [(3x \geq 6 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (3x \leq 6 \ \wedge \ x > 0)] \Longleftrightarrow$$

$$\Longleftrightarrow [(x \geq 2 \ \wedge \ x < 0) \qquad \vee \qquad (x \leq 2 \ \wedge \ x > 0)]$$





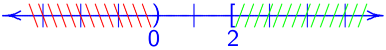
Resolución correcta del conjunto $S = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{x-6}{x} \leq -2\}$

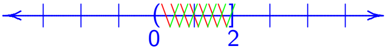
$$\frac{x-6}{x} \leq -2 \Longleftrightarrow \frac{x-6}{x} + 2 \leq 0 \Longleftrightarrow \frac{(x-6)+2x}{x} \leq 0 \Longleftrightarrow \frac{3x-6}{x} \leq 0 \Longleftrightarrow$$

$$\Longleftrightarrow [(3x-6 \geq 0 \ \wedge \ x < 0) \quad \vee \quad (3x-6 \leq 0 \ \wedge \ x > 0)] \Longleftrightarrow$$

$$\Longleftrightarrow [(3x \geq 6 \ \wedge \ x < 0) \quad \vee \quad (3x \leq 6 \ \wedge \ x > 0)] \Longleftrightarrow$$

$$\Longleftrightarrow [(x \geq 2 \ \wedge \ x < 0) \quad \vee \quad (x \leq 2 \ \wedge \ x > 0)]$$





$$S = \{x \in \mathbb{R} : \frac{x-6}{x} \leq -2\} = \emptyset \cup (0,2] = (0,2]$$

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar los siguientes conjuntos:

1. $S_1 = \{x \in \mathbb{R} : \sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R}\}$
2. $S_2 = \left\{x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R}\right\}$
3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar los siguientes conjuntos:

1. $S_1 = \{x \in \mathbb{R} : \sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R}\}$
2. $S_2 = \left\{x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R}\right\}$
3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

1. Cálculo auxiliar para factorizar $2x^2 + 12x - 14$:

Ejemplos de inecuaciones

Ejemplo

Hallar los siguientes conjuntos:

1. $S_1 = \{x \in \mathbb{R} : \sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R}\}$
2. $S_2 = \left\{x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R}\right\}$
3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

1. Cálculo auxiliar para factorizar $2x^2 + 12x - 14$:

$$2x^2 + 12x - 14 = 0 \iff x = \frac{-12 \pm \sqrt{(12)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-14)}}{2 \cdot 2} \iff$$

Ejemplo

Hallar los siguientes conjuntos:

1. $S_1 = \{x \in \mathbb{R} : \sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R}\}$
2. $S_2 = \left\{x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R}\right\}$
3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

1. Cálculo auxiliar para factorizar $2x^2 + 12x - 14$:

$$2x^2 + 12x - 14 = 0 \iff x = \frac{-12 \pm \sqrt{(12)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-14)}}{2 \cdot 2} \iff$$

$$\iff x = \frac{-12 \pm \sqrt{144 + 112}}{4} \iff x = \frac{-12 \pm \sqrt{256}}{4} \iff$$

Ejemplo

Hallar los siguientes conjuntos:

1. $S_1 = \{x \in \mathbb{R} : \ \sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R}\}$
2. $S_2 = \left\{x \in \mathbb{R} : \ \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R}\right\}$
3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \ \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

1. Cálculo auxiliar para factorizar $2x^2 + 12x - 14$:

$$2x^2 + 12x - 14 = 0 \iff x = \frac{-12 \pm \sqrt{(12)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-14)}}{2 \cdot 2} \iff$$

$$\iff x = \frac{-12 \pm \sqrt{144 + 112}}{4} \iff x = \frac{-12 \pm \sqrt{256}}{4} \iff$$

$$x = \frac{-12 \pm 16}{4} \iff x = 1 \ \vee \ x = -7$$

Ejemplos de inecuaciones.

Luego

$$2x^2 + 12x - 14 = 2(x-1)(x+7)$$

Luego

$$2x^2 + 12x - 14 = 2(x-1)(x+7)$$

Hallemos el conjunto S_1

Ejemplos de inecuaciones.

Luego

$$2x^2 + 12x - 14 = 2(x-1)(x+7)$$

Hallemos el conjunto S_1

$$\sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R} \iff \sqrt[4]{2(x-1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff 2(x-1)(x+7) \geq 0 \iff$$

Ejemplos de inecuaciones.

Luego

$$2x^2 + 12x - 14 = 2(x-1)(x+7)$$

Hallemos el conjunto S_1

$$\sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R} \iff \sqrt[4]{2(x-1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff 2(x-1)(x+7) \geq 0 \iff$$

$$\iff (x-1)(x+7) \geq 0 \iff [(x-1 \geq 0 \wedge x+7 \geq 0) \vee (x-1 \leq 0 \wedge x+7 \leq 0)] \iff$$

Ejemplos de inecuaciones.

Luego

$$2x^2 + 12x - 14 = 2(x-1)(x+7)$$

Hallemos el conjunto S_1

$$\sqrt[4]{2x^2+12x-14} \in \mathbb{R} \iff \sqrt[4]{2(x-1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff 2(x-1)(x+7) \geq 0 \iff$$

$$\iff (x-1)(x+7) \geq 0 \iff [(x-1 \geq 0 \wedge x+7 \geq 0) \vee (x-1 \leq 0 \wedge x+7 \leq 0)] \iff$$

$$\iff [(x \geq 1 \ \wedge \ x \geq -7) \qquad \vee \qquad (x \leq 1 \ \wedge \ x \leq -7)]$$

Luego

$$2x^2 + 12x - 14 = 2(x-1)(x+7)$$

Hallemos el conjunto S_1

$$\sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R} \iff \sqrt[4]{2(x-1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff 2(x-1)(x+7) \geq 0 \iff$$

$$\iff (x-1)(x+7) \geq 0 \iff [(x-1 \geq 0 \wedge x+7 \geq 0) \vee (x-1 \leq 0 \wedge x+7 \leq 0)] \iff$$

$$\iff [(x \geq 1 \ \wedge \ x \geq -7) \qquad \vee \qquad (x \leq 1 \ \wedge \ x \leq -7)]$$

Ejemplos de inecuaciones.

Luego

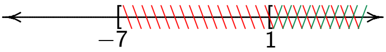
$$2x^2 + 12x - 14 = 2(x-1)(x+7)$$

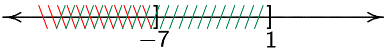
Hallemos el conjunto S_1

$$\sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R} \iff \sqrt[4]{2(x-1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff 2(x-1)(x+7) \geq 0 \iff$$

$$\iff (x-1)(x+7) \geq 0 \iff [(x-1 \geq 0 \wedge x+7 \geq 0) \vee (x-1 \leq 0 \wedge x+7 \leq 0)] \iff$$

$$\iff [(x \geq 1 \ \wedge \ x \geq -7) \qquad \vee \qquad (x \leq 1 \ \wedge \ x \leq -7)]$$





Ejemplos de inecuaciones.

Luego

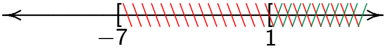
$$2x^2 + 12x - 14 = 2(x-1)(x+7)$$

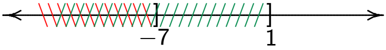
Hallemos el conjunto S_1

$$\sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R} \iff \sqrt[4]{2(x-1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff 2(x-1)(x+7) \geq 0 \iff$$

$$\iff (x-1)(x+7) \geq 0 \iff [(x-1 \geq 0 \wedge x+7 \geq 0) \vee (x-1 \leq 0 \wedge x+7 \leq 0)] \iff$$

$$\iff [(x \geq 1 \ \wedge \ x \geq -7) \quad \vee \quad (x \leq 1 \ \wedge \ x \leq -7)]$$





$$S_1 = \{x \in \mathbb{R} : \ \sqrt[4]{2x^2 + 12x - 14} \in \mathbb{R}\} = [1, +\infty) \cup (-\infty, -7] = (-\infty, -7] \cup [1, +\infty)$$

Ejemplos de inecuaciones

2. $S_2 = \left\{ x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \right\}$

Ejemplos de inecuaciones

2. $S_2 = \left\{ x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \right\}$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \iff \frac{1}{(x+1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff (x+1)(x+7) \neq 0$$

Ejemplos de inecuaciones

2. $S_2 = \left\{ x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \right\}$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \iff \frac{1}{(x+1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff (x+1)(x+7) \neq 0$$

Como

$$(x+1)(x+7) = 0 \iff x+1 = 0 \ \vee \ x+7 = 0 \iff x = -1 \ \vee \ x = -7$$

Ejemplos de inecuaciones

2. $$S_2 = \left\{ x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\frac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \right\}$$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \iff \frac{1}{(x+1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff (x+1)(x+7) \neq 0$$

Como

$$(x+1)(x+7) = 0 \iff x+1 = 0 \vee x+7 = 0 \iff x = -1 \vee x = -7$$

Entonces $(x+1)(x+7) \neq 0 \iff x \neq -1 \wedge x \neq -7$, luego

Ejemplos de inecuaciones

2. $S_2 = \left\{ x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\dfrac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \right\}$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \iff \frac{1}{(x+1)(x+7)} \in \mathbb{R} \iff (x+1)(x+7) \neq 0$$

Como

$$(x+1)(x+7) = 0 \iff x+1 = 0 \ \vee \ x+7 = 0 \iff x = -1 \ \vee \ x = -7$$

Entonces $(x+1)(x+7) \neq 0 \iff x \neq -1 \ \wedge \ x \neq -7$, luego

$$S_2 = \left\{ x \in \mathbb{R} : \sqrt[3]{\frac{1}{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R} \right\} = \mathbb{R} - \{-7, \ -1\}$$

Ejemplo de inecuaciones

3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

Ejemplo de inecuaciones

3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \ \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

$$\frac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R} \iff$$

Ejemplo de inecuaciones

3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

$$\frac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R} \iff x+1>0 \iff x>-1$$

Ejemplo de inecuaciones

3. $S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\}$

$$\frac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R} \iff x+1 > 0 \iff x > -1$$

Luego

$$S_3 = \{x \in \mathbb{R} : \frac{1}{\sqrt{x+1}} \in \mathbb{R}\} = (-1, +\infty)$$

Ejercicio

Ejercicio

Sean $S_4 = \{x \in \mathbb{R} : \dfrac{1}{\sqrt{x+1}-1} \in \mathbb{R} \wedge -(x-7) > 0\}$ *y*

$S_5 = \left\{x \in \mathbb{R} : \dfrac{\sqrt[4]{2x^2+12x-14}}{\sqrt[3]{(x+1)(x+7)}} \in \mathbb{R}\right\}$. *Considerar los conjuntos* $S_1,\ S_2$ *y* S_3 *del ejemplo anterior, para hallar el valor de verdad de las siguientes proposiciones. Justificar los razonamientos.*

1. $S_5 = S_1 \cap S_2$
2. $S_5 = (S_1 \cap S_2) \cup \{-7,\ -1\}$
3. $S_5 = (S_1 \cup S_2) - \{-1\}$
4. $S_4 \subseteq S_3$
5. $\{x \in S_3 : \dfrac{1}{x} \in \mathbb{R}\} \subseteq S_3$
6. $S_4 \subseteq \{x \in S_4 : \dfrac{1}{x} \in \mathbb{R}\}$